C/ Cerro Minguete, 49. 28035 Madrid.
Tlf: 91 450 45 24. Fax: 91 450 60 69.
e-mail: enersun@enersun.es .
Website: www.enersun.es

ENERSUN®
ENERGÍA SOLAR, S.L.

Camí de Troies, 40 (urb. Valle del Sol)
03700 Dénia (Alicante)
Tlf: 966430537

OFERTAS DE ENERGIA SOLAR

Los precios que aparecen en la web se aplicaran sólo a los pedidos realizados a través de la misma.
El precio que se cobrará, será el aceptado el día de la compra.
Las posibles subidas o bajadas de precios no se aplicarán a pedidos ya realizados

Kit profesional ACS 150l forzado FAGOR desde… 1885,00 €

Estudio válido para Madrid conforme al actual CTE sección HE4 en vivienda unifamiliar de 3 dormitorios con energía convencional de termo eléctrico.

Equipo forzado con sistema de intercambio indirecto compuesto de: Un Captador SOLARIA 2.1 AL-S8 + Un interacumulador ISF-150-S1 SR de 150 litros de capacidad, con intercambiador de serpentín tubular, con 0,61 m2 de superficie de intercambio y 3,3 litros de volumen + Estructura con perfiles de acero normalizado, zincados y lacados para cubiertas inclinadas + Kit con los componentes de valvulería y racores + Bomba de circulación Fagor BC-5 + Centralita de control Fagor TR0301 + 2 sondas de temperatura con cable de silicona de 1,5m de longitud + Vaso de expansión de 8 litros y 10 bar de presión máxima + Manual de instalación.

Incluida puesta en marcha por el servicio técnico de Fagor.

Ver cálculo energético adjunto.

IVA y portes no incluido. Ofertas válidas hasta el 31 de octubre de 2009 o fin de existencias.
Haga sus reservas enviándonos el siguiente FORMULARIO por e-mail a enersun@enersun.es , o por teléfono al (+34) 914504524

FAGOR

RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

Proyecto : 0

Oferta web www.enersun.es

DATOS CLIMATOLÓGICOS Y DE SITUACIÓN

-Provincia	**MADRID**
-Ciudad de referencia	**MADRID**
-Latitud / Longitud	40,4 º / 3,67 º
-Altitud	667 m
-Presión media	949 mm
-Temperatura ambiente diurna media	16 º C
-Temperatura media de las máximas	19 º C
-Temperatura media de las mínimas	9 º C
-Temperatura mínima histórica	-16 º C
-Riesgo helada	Si
-Temperatura máxima histórica	41 º C
-Temperatura media del agua de la red	10 º C
-Humedad relativa media	61 %
-Precipitación media anual	412 mm
-Duración de la insolación anual	2.679 Horas
-Velocidad máxima de las rachas de viento	122 Km./h

DATOS DE LA INSTALACIÓN

-Inclinación para la instalación	30,0 º
-Desviación de la linea Norte - Sur	20,0 **º dirección Oeste**
-Número de usuarios	4
-Consumo diario de cada usuario	30 l
-Porcentaje de ocupación media	100,0 %
-Temperatura consumo cálculo necesidades	60 ºC
-Temperatura de acumulación	45 ºC

ESPECIFICACIONES DEL CAPTADOR : Fagor Solaria 2.1 AL-S8

-Área del captador para cálculos	1,870 m^2
-Coeficiente óptico	0,730
-Coeficiente de pérdidas	2,51
-Ecuación de rendimiento	0,730 - 2,510* (Tm-Ta) [ºC] / I [W/m2]
-Area total de captadores para cálculos	1,87 m^2
-Volumen acumulación total para cálculos	150 Litros
ENERGÍA SUSTITUIDA :	Gas-Natural D1
-Precio kW*h teórico	0,064 €
-R.Estacional **ESTIMADO** equipo sustituido	85% Sobre P.C.I.
ENERGÍA DE APOYO :	Gas-Natural D1
-Precio kW*h teórico	0,064 €
-R.Estacional **ESTIMADO** equipo de apoyo	85% Sobre P.C.I.

FAGOR

Proyecto : 0

Oferta web www.enersun.es

SISTEMA DE CAPTACIÓN COMPUESTO POR 1 CAPTADOR MODELO Fagor Solaria 2.1 AL-S8

SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR COMPUESTO POR 150 LITROS EN TOTAL

BALANCE ENERGÉTICO TEÓRICO

% de ocupación	Consumo m^3/mes	Necesidad total / mes kW*h	E.solar total / mes kW*h	% energía solar	% energía apoyo	E.apoyo total / mes kW*h	Mes
100,0	3,7	234	95	40,6	59,4	139	Enero
100,0	3,4	207	125	60,3	39,7	82	Febrero
100,0	3,7	221	150	68,0	32,0	71	Marzo
100,0	3,6	205	179	87,4	12,6	26	Abril
100,0	3,7	208	193	93,1	6,9	14	Mayo
100,0	3,6	197	191	97,0	3,0	6	Junio
100,0	3,7	199	211	106,1	0,0	0	Julio
100,0	3,7	203	204	100,3	0,0	0	Agosto
100,0	3,6	201	171	84,9	15,1	30	Septiembre
100,0	3,7	212	142	67,1	32,9	70	Octubre
100,0	3,6	213	99	46,2	53,8	115	Noviembre
100,0	3,7	234	87	37,1	62,9	147	Diciembre
	43,8	2.533	1.846	72,4	27,62	700	

Demanda anual =	9.119 MJulios	Demanda anual =	2.533 kWh
Aportación solar =	6.600 MJulios	Aportación solar =	1.833 kWh
Déficit solar =	2.519 MJulios	Déficit solar =	700 kWh
Cobertura solar =	**72,4%**	**Cobertura solar =**	**72,4%**

PÉRDIDAS ANUALES CUMULACIÓN + DISTRIBUCIÓN = 8,4% Variable a lo largo del año

AHORRO ECONÓMICO SOBRE COMBUSTIBLE

INSTALACIÓN CONVENCIONAL QUE SE SUSTITUYE CON LA SOLAR

Tipo : Gas-Natural D1 **Pérdidas (S/R. Estacional P.C.I.) =** 15,0%

kW*h reales necesarios (**con pérdidas**) = 2.980 Coste total anual = 192 €

CONSUMOS CON INSTALACIÓN SOLAR

kW*h cubiertos con energía solar = 2.157

ENERGÍA AUXILIAR

Tipo : Gas-Natural D1 **Pérdidas (S/R. Estacional P.C.I.) =** 15,0%

kW*h reales necesarios (**con pérdidas**) = 823 Coste total anual = 53 €

AHORRO TOTAL ANUAL EN COMBUSTIBLE = 139 €

CO_2 no emitido a la atmósfera = 0,43 Ts/Año

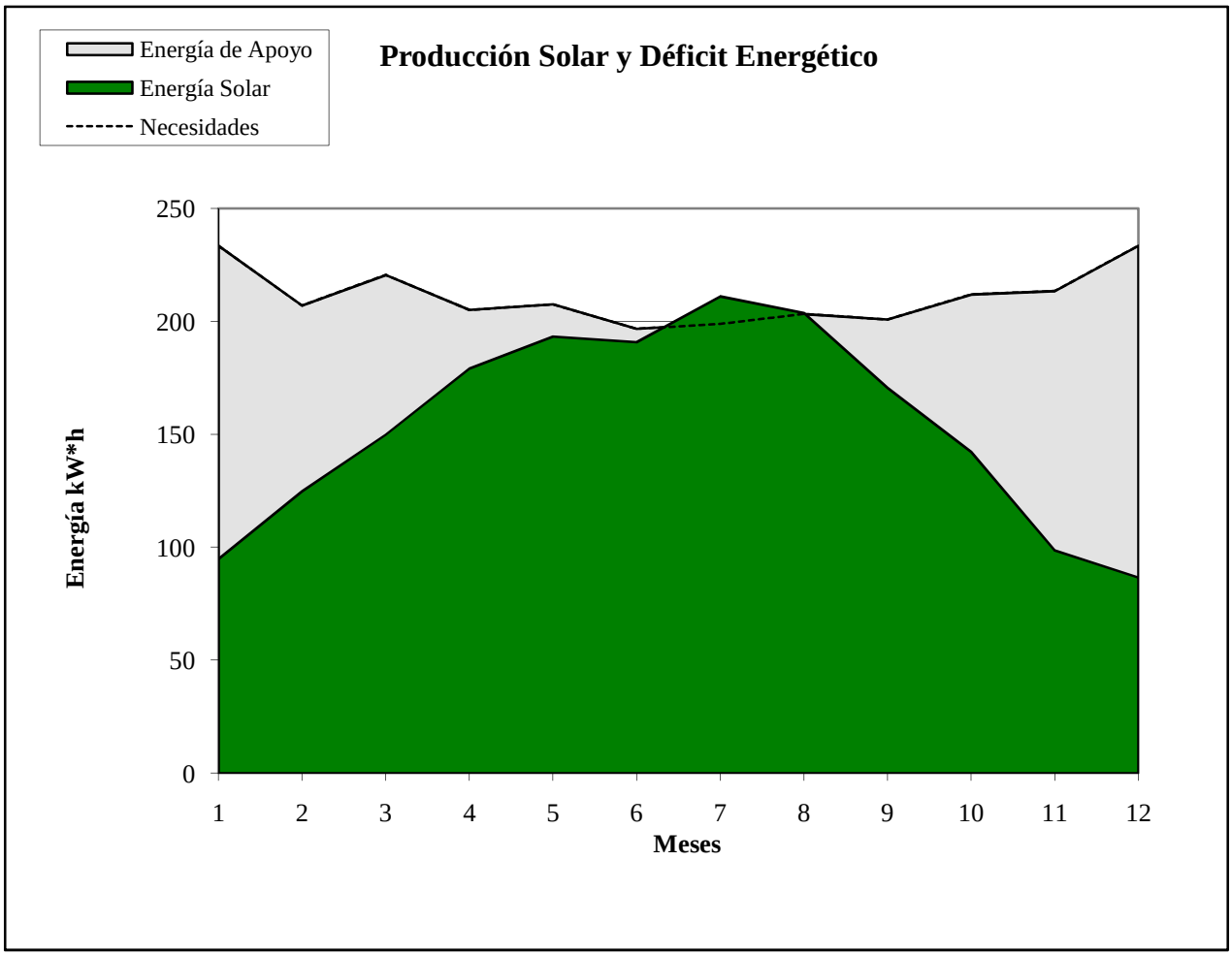
Proyecto : 0
Oferta web www.enersun.es

GRÁFICO BALANCE ENERGÉTICO

SISTEMA DE CAPTACIÓN COMPUESTO POR 1 CAPTADOR MODELO Fagor Solaria 2.1 AL-S8
SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR COMPUESTO POR 150 LITROS EN TOTAL

BALANCE ENERGÉTICO

Demanda anual =	9.119	MJulios	Demanda anual =	2.533	Kw h
Aportación solar =	6.600	MJulios	Aportación solar =	1.833	Kw h
Déficit solar =	2.519	MJulios	Déficit solar =	700	Kw h
Cobertura solar =	**72,4%**		**Cobertura solar =**	**72,4%**	



Manual de instalación y uso de equipo forzados

FORZADO 150 INDIRECTO TI AL
FORZADO 200 INDIRECTO TI AL
FORZADO 300 INDIRECTO TI AL

FORZADO 150 INDIRECTO TP AL
FORZADO 200 INDIRECTO TP AL
FORZADO 300 INDIRECTO TP AL

línea confort
lineaconfort@fagorelectrodomesticos.com
902 20 00 45

1.- Introducción 3

2.- Caracteristicas constructivas 4
2.1.- Captador solar selectivo 4
2.2.- Acumuladores solares 6
2.2.1.- Sistema indirecto 6
2.3.- Kit de impulsión y control 7
2.4.- Componentes de conexión 7
2.4.1.- Tipos de estructuras 7

3.- Características de funcionamiento 11
3.1.- Valores nominales 11
3.2.- Límites funcionales 11
3.3.- Energía auxiliar 12
3.3.1.- Sistema auxiliar externo 12

4.- Instrucciones de instalación 12
4.1.- Directivas generales 12
4.2.- Ángulo de inclinación 13
4.3.- Dirección del captador 13
4.4.- Conexionado del kit 13

5.- Llenado del sistema 14

6.- Recomendaciones para instalaciones de energía solar térmica 15
6.1.- Protección ante las altas temperaturas 15
6.1.1.- Control de arranque de la bomba de primario cuando el captador está demasiado caliente 15
6.1.2.- Bombas de circuito solar 15
6.1.2.1.- Situación de las bombas 15
6.1.2.2.- Tipos de bombas 15
6.1.3.- Altas temperaturas en los vasos de expansión 15
6.1.4.- Material de tubería en circuito primario 16
6.1.5.- Llaves de corte y válvulas en circuito primario 16
6.1.6.- Tipo y espesor de los aislantes de tuberías 16
6.2.- Llenado de la instalación 16
6.2.1.- Presión de nitrógeno adecuada en vasos de expansión 16
6.2.2.- Primer lavado de la instalación 17
6.2.3.- Llenado manual del circuito primario 17
6.3.- Fluidos caloportadores 17
6.3.1.- Fluidos caloportadores disponibles 17
6.4.- Purgadores 17
6.4.1.- Instalación de purgadores 17
6.4.2.- Separador de aire 18
6.4.3.- Cierre de los purgadores de los captadores 18
6.4.4.- Aire de los captadores 18
6.5.- Montaje de la instalación solar 18
6.5.1.- Seguridad en los montajes sobre el tejado 18
6.5.2.- Montaje con suficiente espacio 18
6.5.3.- Utilización de guantes 18
6.5.4.- Posición relativa entre T de la sonda y el purgador 19
6.5.5.- Válvulas de equilibrado hidráulico 19
6.5.6.- Colocación de instrumentación en los esquemas 19
6.5.7.- Diseño de circuitos en zonas donde existen problemas de cal en el agua de red 19
6.5.8.- Limpieza de los captadores en frío. 19

1.-INTRODUCCIÓN

Le felicitamos por la adquisición de su equipo forzado **FAGOR**. Le brindará durante años el servicio de agua caliente sanitaria, con un mínimo de coste energético, ya que El Sol le proporcionará la mayor parte de la energía necesaria. No solamente va a representar un importante ahorro en su factura energética, sino que al mismo tiempo estará evitando enviar a la atmósfera importantes cantidades de gases contaminantes, que se emiten al usar energías convencionales.
Con el presente manual se pretende informarles sobre algunos puntos útiles para un mejor aprovechamiento de las prestaciones de la instalación. Los actuales problemas entre energía y medio ambiente exigen de todo consumidor la consideración de la mejora de sus métodos de consumo de energía. La energía solar, una fuente de energía abundante, proporciona una gran economía al consumidor y contribuye al confort personal y a la preservación del medio ambiente.
En **FAGOR** producimos y distribuimos una amplia gama de sistemas, desde la unidad termosifónica familiar hasta sofisticados sistemas para edificios de viviendas y hoteles, prestando especial atención a dicha preservación.
La firma **FAGOR** se ha dedicado a la manufactura de interacumuladores y captadores, así como al diseño e instalación de sistemas de agua caliente a base de energía solar. La larga duración de estos sistemas es el resultado de la calidad de los materiales utilizados en los elementos que los componen, y su correcto diseño e instalación. El equipo forzado **FAGOR** es simple, económico y eficaz. Antes de comenzar la instalación, lea por favor las instrucciones y estudie el nombre de los componentes. Unos pocos minutos dedicados a su lectura y la comprensión del sistema y sus componentes, le aseguran una instalación sin problemas.

Antes de comenzar la instalación, varias recomendaciones:

1.- ¡ATENCIÓN! - La precaución es esencial.
2.- ¡Siempre tenga extremo cuidado cuando trabaje sobre un tejado!
3.- Evite peligros tales como cables eléctricos o tejas sueltas.
4.- Desconecte la corriente eléctrica en el área de la instalación de un sistema con apoyo energético eléctrico.
5.- Se deben cumplir los requisitos legales de la zona o comunidad en la que se instala el equipo.

Aunque este manual explica cómo instalar los sistemas de **FAGOR**, no puede cubrir todas las circunstancias posibles. Para más información en cuanto a la instalación, solicite la asistencia del representante de **FAGOR**.

Antes de comenzar a trabajar, determine la localización del sistema y prepare un simple croquis del sitio. Marque el lugar de la tubería de entrada y de salida. Los tejados a veces parecen más grandes de lo que son en realidad, por eso es conveniente medir el área disponible. Asegúrese que la posición de los captadores permite su drenaje para limpiarlos. Estudie todos los componentes y accesorios de fontanería del sistema que le serán necesarios para llevar a cabo la instalación. Elija productos de calidad que soporten la radiación solar durante años

2.-CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

	150	200	300
Captador	2,4	2,8	2x2,4
Acumulador	150	200	300
Kit Forzado	Kit 150/200		Kit 300
Bomba	BC 5		
Centralita	TR 0301		
Vaso Expansión	8 litros		
Estructura			
Tejado Inclinado	Barras forzado 150/200 + varios		Barras forzado 300 + varios
T. Plano 30º	2x2,4 a 30º	2x2,8 a 30º	2x2,4 a 30º
T. Plano 45º	2x2,4 a 45º	2x2,8 a 45º	2x2,4 a 45º

2.1.-Captador Solar Selectivo

El captador solar se compone de los siguientes elementos:

1. Superficie de Absorción

Las láminas de cobre soldadas ultrasónicamente a conductos de cobre, proporcionan una optima transferencia del calor entre aleta y conducto. Una capa de cromo negro sobre una base de niquel claro, logra una excelente selectividad, altamente eficiente en el uso de energía solar. Absorción: 0.95; Emisividad: 0.12

2. Red de Conductos

Conductos de cobre soldados a dos conductos principales con una relación óptima entre diametros.

3. Conexión de tubería

Cuatro conexiones hembra de 3/4" de bronce

4. Hoja de aluminio

Adherida al aislamiento, actua como barrera contra pérdidas de calor por el dorso del captador.

5. Vidrio solar

Un panel único de vidrio solar de 3.2 mm de espesor, diseñado para reducir la reflectividad y templado para aumentar su resistencia y duración.

6. Aislamiento

Una moldura de 30 mm de espuma de poliuretano rigido por debajo y alrededor de la superficie de absorción mantiene el calor en el captador por un largo periodo de tiempo. Libre de C.F.C., cumpliendo la normativa europea. Una capa de 30 mm de lana mineral protege el poliuretano y proporciona un aislamiento adicional.

7. Caja

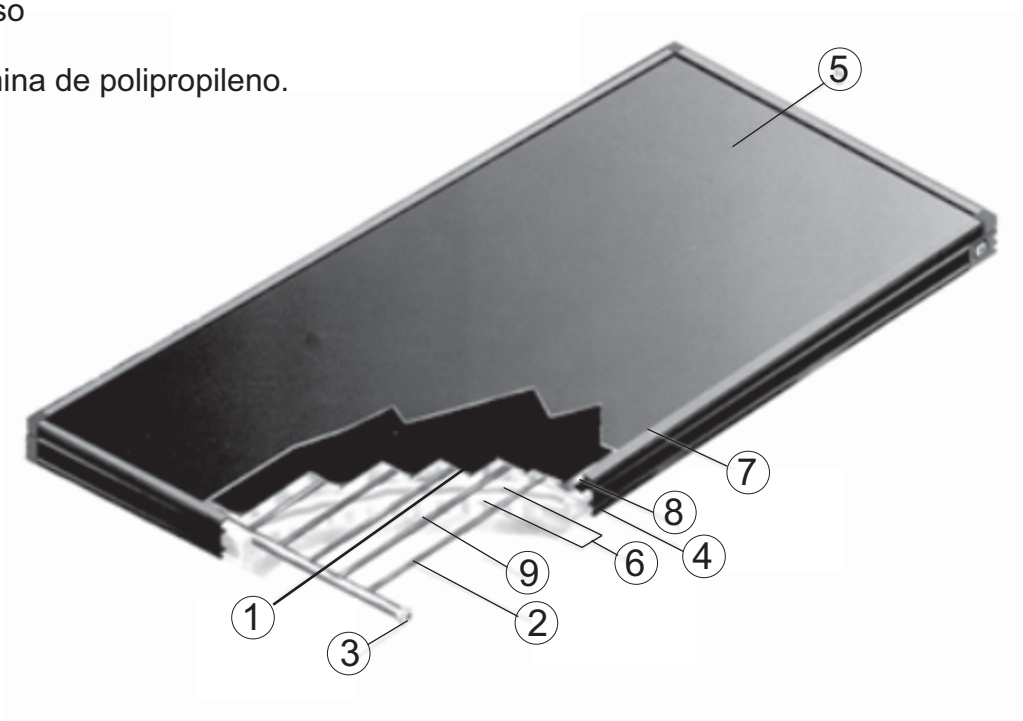
Moldeada en aluminio, con cubierta de poliéster horneado.

8. Sellado

Sellado con esponja de EPDM, absorbe la expansión del vidrio.

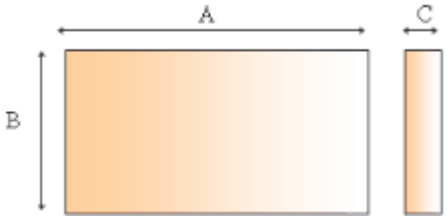
9. Dorso

En lámina de polipropileno.



Dimensiones

Tipo	A (cm)	B (cm)	C (cm)
Solaria 2.4 AL	219	109	9
Solaria 2.8 AL	219	129	9



Características

Tipo		Solaria 2.4 AL	Solaria 2.8 AL
Área Total	m^2	2.4	2.8
Área del Absorbedor	m^2	2.13	2.54
Area de Apertura	m^2	2.18	2.6
Relación área neta / bruta	%	91	92
Peso	Kg	44	51
Capacidad del fluido	Litros	4.2	5.0
Presión de timbre	bar	14	
Presión máx de trabajo	bar	8	
Eficiencia térmica (x=0.05)	%	62	63

2.2- Acumuladores Solares

2.2.1.- Sistema Indirecto

El acumulador solar con intercambiador de calor por serpentin está constituido por los siguientes elementos:

1. Superficie externa

Es de chapa de acero galvanizado con una cubierta de epoxypoliéster horneado, la cual proporciona una eficiente protección contra los estragos del clima, asegurando una larga duración.

2. Aislamiento

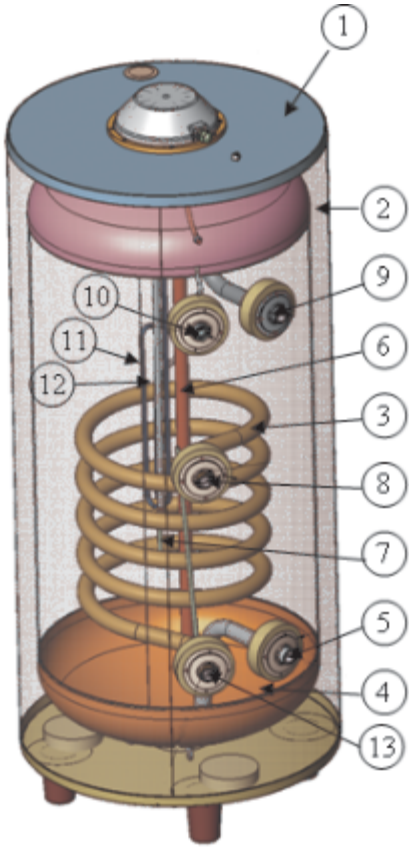
Una capa de aislante de poliuretano rígido de un espesor de 40 mm asegura una duradera retención del calor del agua acumulada.

3. Intercambiador de calor

4. Superficie interna

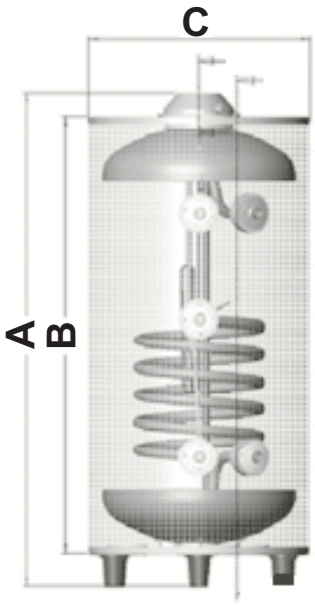
Vitrificado interior en esmalte de 400 micras horneado a altas temperaturas, asegurando este revestimiento una excelente duración por un largo período.

5. Entrada de agua fría de la red
6. Ánodo anti-óxido
7. Vaina Sonda de Temperatura
8. Entrada de agua al intercambiador del captador
9. Salida de agua caliente a consumo
10. Boca ½ " hembra para válvula de seguridad secundario
11. Resistencia eléctrica (No utilizable bajo programa (CTE)
12. Termostato
13. Salida de agua del intercambiador al captador



Características:

- Conexiones : en rosca de 3/4"Hembra
- Temperatura máxima de uso : 60ºC
- Temperatura límite funcional: 120ºC
- Presión de Prueba primario: 14 bar
- Presión de Prueba secundario: 14 bar
- Presión de trabajo primario: 8 bar
- Presión de trabajo secundario: 8 bar



Modelo	Capacidad	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (kg)	Superficie de Intercambio (m^2)	Elemento Eléctrico (w)	Volumen Intercambiador (litros)
ISF 150 SI	150	1120	950	585	78	0.61	2500	3.3
ISF 200 SI	200	1389	1211	585	93	0.93	2500	5
ISF 300 SI	300	1539	1360	651	133	1.24	2500	6.7

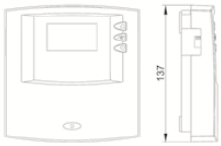
2.3- Kit de impulsión y control

El kit de impulsión y control se suministra por separado por lo que se debe realizar un conexionado para proceder a la instalación del conjunto.

Elemento	150 FI AL	200 FI AL	300 FI AL
Bomba BC-5	1	1	1
Centralita diferencial TR0301	1	1	1

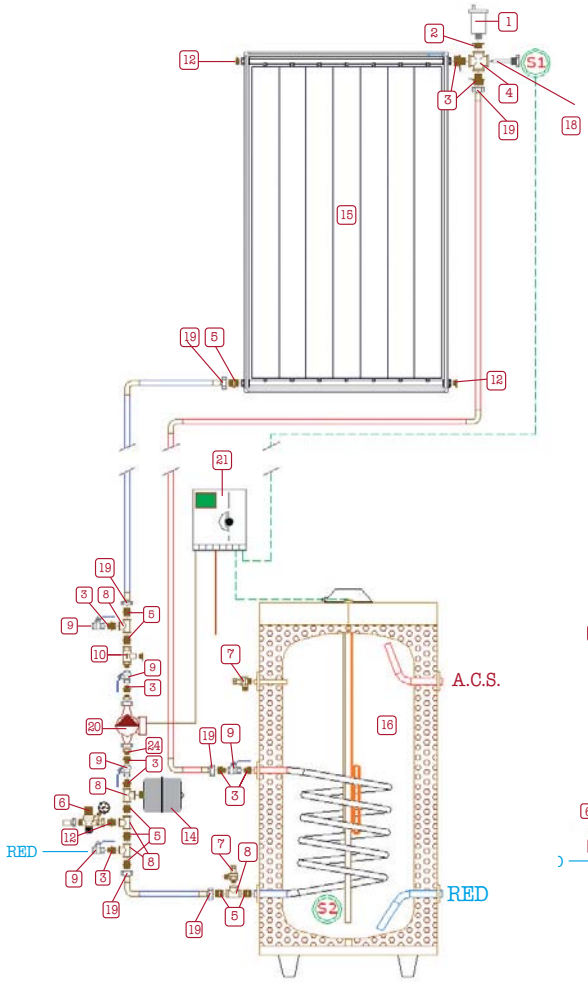
Bomba BC-5

Centralita diferencial TR0301

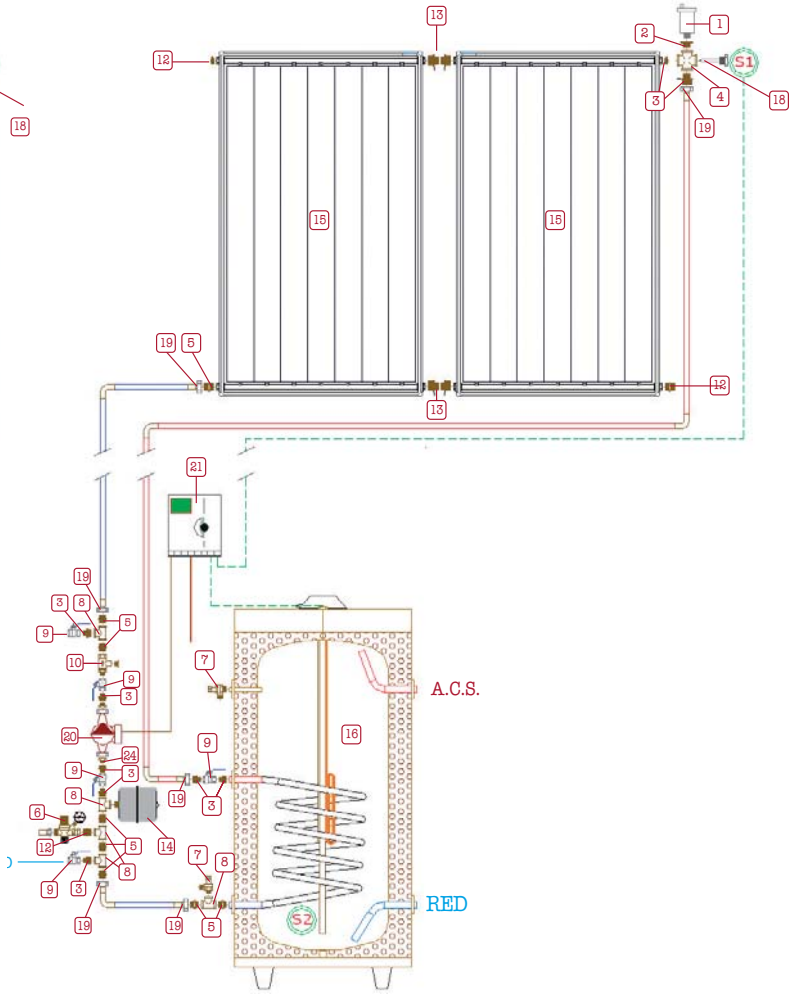


2.4- Componentes de conexión

	CÓDIGO	EAN-13	SET
FORZADO 150 INDIRECTO TI AL	942010387	8413880159720	SOLARIA-2.4 AL + ISF-150S1 + BARRAS FORZADO 150/200 + VARIOS ESTRUCTURAS FORZADO 150/200 + KIT. FORZADO 1 CAPTADOR + Bomba circulación + Centralita + 2 SONDAS + VASO DE EXPANSIÓN
FORZADO 200 INDIRECTO TI AL	942010396	8413880159737	SOLARIA-2.8 AL + ISF-200S1 + BARRAS FORZADO 150/200 + VARIOS ESTRUCTURAS FORZADO 150/200 + KIT. FORZADO 1 CAPTADOR + Bomba circulación + Centralita + 2 SONDAS + VASO DE EXPANSIÓN
FORZADO 300 INDIRECTO TI AL	942010403	8413880159744	2xSOLARIA-2.4 AL + ISF-300S1 + BARRAS FORZADO 300 + VARIOS ESTRUCTURAS FORZADO 300 + KIT. FORZADO 2 CAPTADORES + Bomba circulación + Centralita + 2 SONDAS + VASO DE EXPANSIÓN



FORZADO 150 INDIRECTO AL
FORZADO 200 INDIRECTO AL



FORZADO 300 INDIRECTO AL

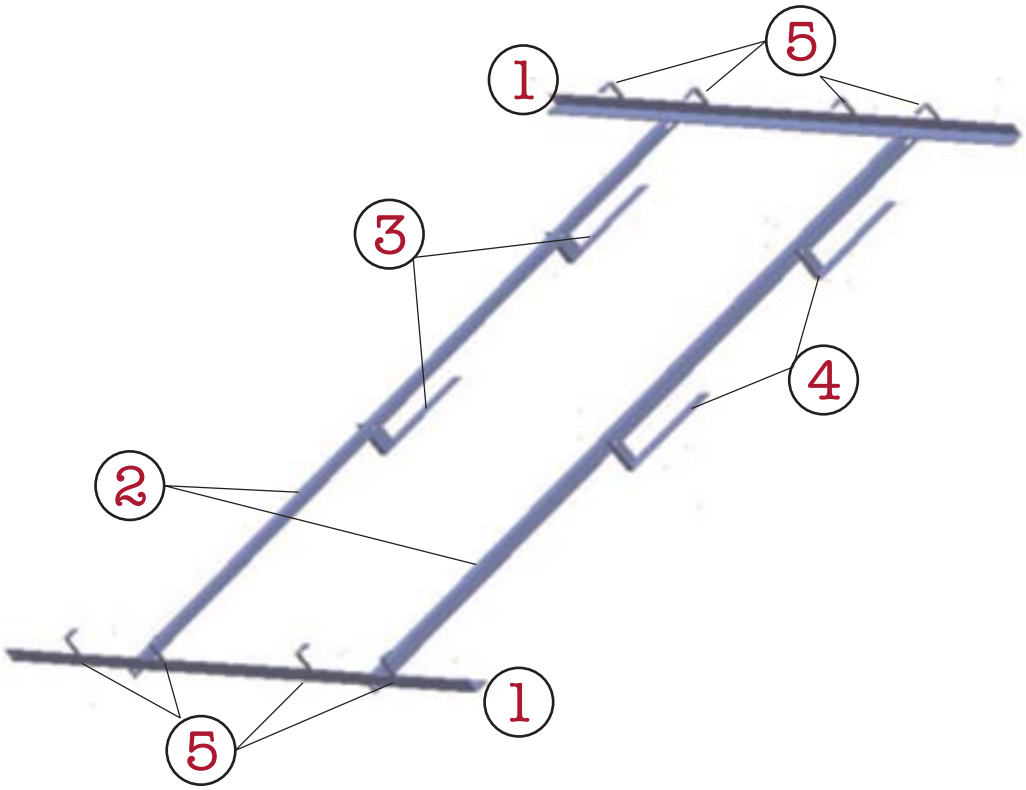
Descripción de componentes		150 FORZADO INDIRECTO TI AL	200 FORZADO INDIRECTO TI AL	300 FORZADO INDIRECTO TI AL
COD	Descripción			
1	Purgador automático (200ºC) 3/8" M	1	1	1
2	Reducción 3/8" – 1/2" H-M	1	1	1
3	Machón 3/4" – 1/2" M	9	9	9
4	Cruz 1/2" H	1	1	1
5	Machón 3/4" M	8	8	8
6	Válvula de llenado automático 3/4" MH	1*	1*	1*
7	Válvula de seguridad de 8 atm 1/2" M	2	2	2
8	Te 3/4" H	5	5	5
9	Válvula de esfera 1/2" H	5	5	5
10	Válvula antirretorno 3/4" H – 1/2" M	1	1	1
11	Codo 3/4" MH	---	---	---
12	Tapón 3/4" M	3	3	3
13	Racord 3 piezas 3/4" M	---	---	2
14	Vaso de expansión 8 litros 3/4" M	1	1	1
15	Captador Solar	SOLARIA 2.4 AL	SOLARIA 2.8 AL	2xSOLARIA 2.4 AL
16	Acumulador Solar SISTEMA INDIRECTO	150 litros	200 litros	300 litros
17	Sondas Termométricas de inmersión (mod. PT 1000)	2	2	2
18	Vaina sonda captadores 1/2" M	1	1	1
19	Manguito de pestaña 3/4" – 18 mm H	6	6	6
20	Bomba circuladora	1	1	1
21	Centralita de control (3e/1s)	1	1	1
22	Tapón 1/2"	---	---	---
23	Machón 1" M – 3/4" H	2	2	2

*No se suministran

2.4.1.Tipos de estructura

Tejado Inclinado

Estructura T.I. 2x2.4 (Cod. 979010254)		2 Captadores	
Nº	**Descripción**	**Unidades**	**Largo mm**
1	Larguero sujeción captador	2	2340
2	Larguero lateral captador	2	2190
3	Soporte izq. amarre cubierta	2	-
4	Soporte dch. amarre cubierta	2	-
5	Garras fijación captadores	8	-
6	Tornillos c/ avellanada M10	16	-
7	Tuerca M10	16	-
8	Arandela plana 10	16	-



Tejado Plano

Denominación	Código	Número de Bultos
Estructura T.P 2x2.4x45º	**979010370**	
Escuadra de 45º	979010352	2
Varios estructura 2x2.4x45º	979010361	1
Estructura T.P 2x2.4x45º	**979010566**	
Escuadra de 45º	979010664	2
Varios estructura 2x2.4x45º	979010673	1

Escuadra de 45º (Cod. 979010352) 2 Captadores

Nº	Descripción	Unidades	Largo mm
1	Larguero lateral captador	1	2250
2	Base escuadra	1	1455
3	Tirante escuadra	1	1195
4	Tornillos c/ avellanada M10	3	-
5	Tuerca M10	3	-
6	Arandela plana 10	3	-

Varios estructura 2x2.4x45º (Cod. 979010361) 2 Captadores

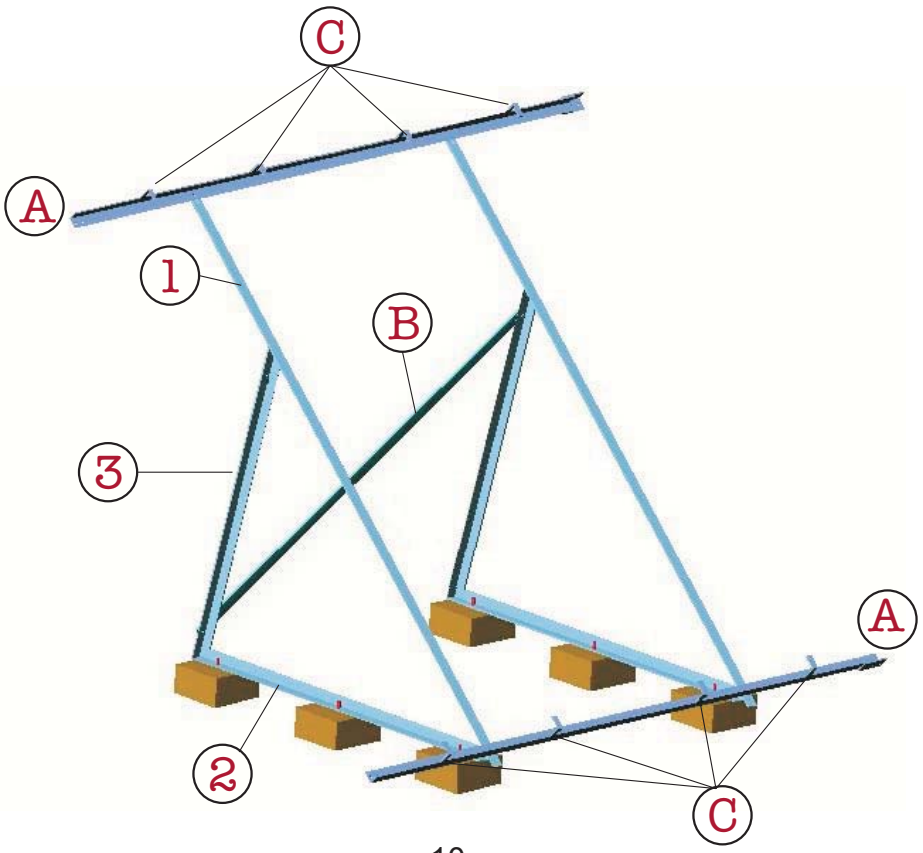
Nº	Descripción	Unidades	Largo mm
A	Larguero sujeción captador	2	2340
B	Pletina de unión escuadras	1	1530
C	Garras fijación captadores	8	-
4	Tornillos c/ avellanada M10	14	-
5	Tuerca M10	14	-
6	Arandelas plana 10	14	-

Escuadra de 30º (Cod. 979010664) 2 Captadores

Nº	Descripción	Unidades	Largo mm
1	Larguero lateral captador	1	2250
2	Base escuadra	1	1455
3	Tirante escuadra	1	850
4	Tornillos c/ avellanada M10	3	-
5	Tuerca M10	3	-
6	Arandela plana 10	3	-

Varios estructura 2x2.4x45º (Cod. 979010673) 2 Captadores

Nº	Descripción	Unidades	Largo mm
A	Larguero sujeción captador	2	2340
B	Pletina de unión escuadras	1	1400
C	Garras fijación captadores	8	-
4	Tornillos c/ avellanada M10	14	-
5	Tuerca M10	14	-
6	Arandelas plana 10	14	-



3.-CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMIENTO

Mediante una bomba situada en el retorno, el fluido es impulsado a través de los captadores cuando estos se encuentran expuestos a una cantidad suficiente de irradiación.

El control de la bomba se realiza mediante una centralita diferencial en función de las temperaturas en la salida de los captadores, y en el interior del depósito.

El proceso de calentamiento se desarrolla de la siguiente forma:

El fluido caloportador sale por la parte inferior del serpentín, hacia el captador, por donde pasa lentamente por el circuito interior del mismo, hasta llegar al extremo superior del captador, ya caliente, desde donde penetra directamente al serpentín.

El sistema forzado es un sistema indirecto con las siguientes características y ventajas.

Sistema valido para climas fríos y/o aguas duras o corrosivas. Basados en el intercambiador de calor de gran superficie. Un circuito cerrado donde el fluido caloportador del captador pasa por el serpentín y una vez efectuado el intercambio de calor vuelve al captador para ser recalentado. Simultáneamente, el agua fría de la red entra al acumulador solar, se calienta por medio del proceso de intercambio pasando directamente al consumo o sistema de apoyo.

Es recomendable agregar una solución anticongelante. (Usar el liquido anticongelante FAGOR, cuya denominación comercial es LS-25L, código 979011057)

No hay formación de sedimento en el captador.

La relación adecuada entre la capacidad de agua del acumulador solar y la superficie del captador es la siguiente:

Denominación	Unidades	Capacidad (litros)	Superficie (m^2)
Solaria 2.4	**1**	**150**	**2.4**
Solaria 2.8	**1**	**200**	**2.8**
Solaria 2.4	**2**	**300**	**2 x 2.4**

3.1 Valo

Los valores nominales de funcionamiento deben estar comprendidos entre los siguientes parámetros:
Presión: de 0,5 a 6 bar
Temperatura: de 10 a 60 ºC

3.2 Límites funcionales

Los valores límites de funcionamiento son:
Presión: 8 bar (Se han ensayado los acumuladores solares y captadores a presiones de 14 y 8 bar respectivamente)
El sistema está protegido por la válvula de seguridad a 8 bar.

Temperatura: 120 ºC
Calidad del agua: Contenidos máximos
- Cal: no excederá de 200 mg/l
- Salinidad: no excederá de 500 mg/l
- Acidez:el PH estará comprendido entre 5 y 12

3.3 Energía auxiliar

3.3.1 Sistema auxiliar externo.

Según el tipo y la distancia entre el sistema solar y los puntos de consumo, este sistema auxiliar podrá estar conectado en serie o en paralelo si se emplea un sistema de energías renovables.

En caso de estar conectado en serie deberá realizarse un by-pass que permita:

1.- Que el agua del equipo solar vaya directamente a consumo (tiempo soleado).
2.- Que el agua precalentada por el equipo solar, pase por el sistema energético auxiliar donde terminará de alcanzar la temperatura de uso. Este sistema es aconsejable si el sistema energético auxiliar está constituido por una caldera, un termo eléctrico o un termo de gas modulante.

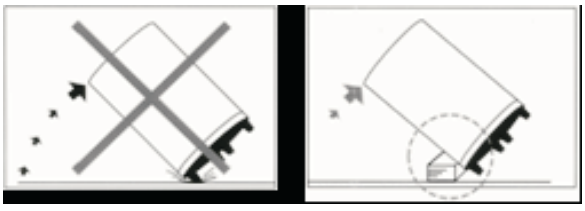
La conexión en paralelo permitirá únicamente utilizar alternativamente el sistema solar o el equipo auxiliar. Se podrá instalar de este modo:

1.- Cuando no sea posible regular la temperatura de salida del agua.
2.- Si el sistema energético auxiliar está constituido por uno o varios calentadores no modulantes.
3.- Si existe una preinstalación solar que dificulte o impida el conexionado en serie.
4.- Cuando el recorrido de tubería, desde el acumulador solar hasta el punto de consumo más lejano sea superior a 15 m. lineales a través del sistema auxiliar.

4.- INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

4.1 Directivas Generales

- Se sugiere instalar los captadores en un área sin sombras proyectadas por árboles o edificios, respetando las especificaciones del CTE.
- Asegúrese de que el tejado o terraza pueden soportar la carga. El peso total de los captadores es del orden de 100 kg.
- Colocación de las patas del acumulador solar:



a.- La superficie del fondo debe estar limpia, seca y a una temperatura superior a 18ºC.
b.- Con objeto de obtener una buena adherencia deben esperarse 10 minutos antes de apoyar el tanque sobre sus soportes.
c.- No deben presionarse los soportes al levantar el acumulador solar.
d.- Coloque el acumulador solar en el punto más cercano a las tomas de consumo posible.
e.- Aunque el acumulador solar tiene aislamiento de exteriores, la parte superior del mismo debe de quedar protegida del agua.
f.- La bomba de circulación no debe quedar a la intemperie.

4.2 Ángulo de Inclinación

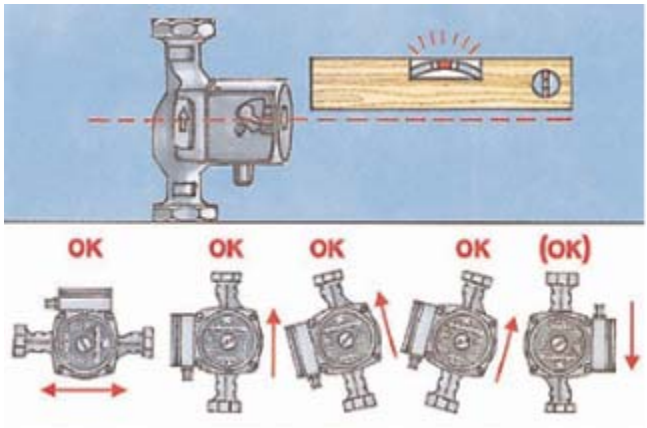
El ángulo de inclinación recomendado es el de la latitud + 10º. No obstante se recomiendan los siguientes valores:
- viviendas de uso anual: 45º
- viviendas de uso estival: 35º
En ambos casos es aceptable una desviación de 15º.

4.3 Dirección del Captador

Debe situarse en dirección Sur. Use una brújula para determinar su posición correcta. Se puede admitir una desviación de + - 45º.

4.4 Conexionado del kit

Proceda a conectar el kit de conexiones de acuerdo con el esquema correspondiente. Al hacer esta operación tenga en cuenta que el eje de la bomba debe quedar horizontal.

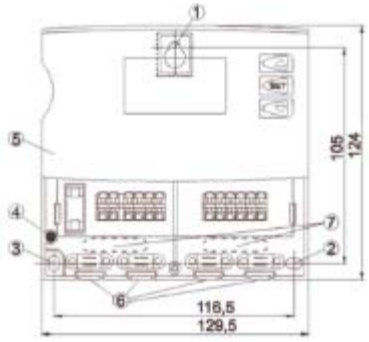


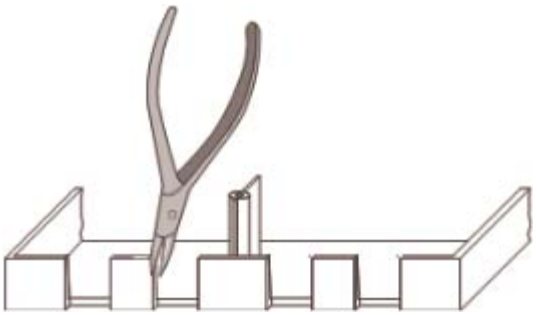
Se recomienda seleccionar la primera velocidad de la bomba.

La cubierta superior de la centralita protege la electrónica de la misma, por lo que nunca debe abrirse. Para empotrar la centralita a la pared, comience fijando el tornillo 1 a la pared, (La centralita quedará colgando sobre el mismo) y posteriormente marque la posición de los dos tornillos inferiores(2, 3), y fije la centralita a la pared con estos.

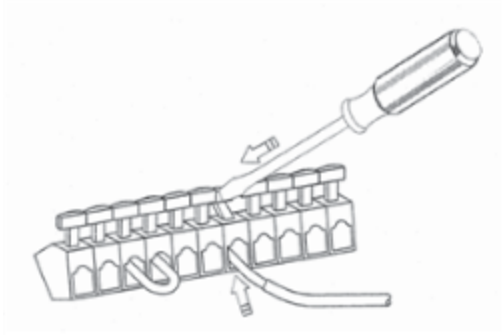
La centralita debe colocarse en un lugar seco, alejado de sustancias inflamables. No coloque esta bajo tuberías, ya que podría llegar a mojarse en caso de fuga.

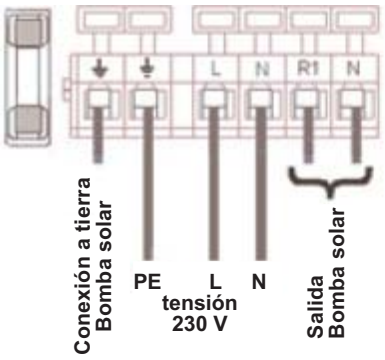
Utilizando un cortahilos deje libre las entradas para los cables.

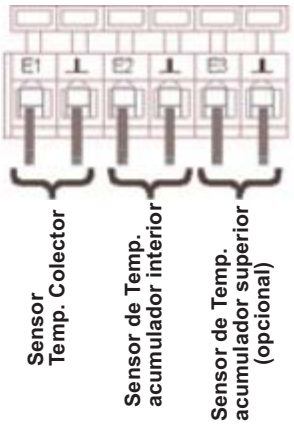




Utilice un destornillador para conectar los diversos cables según el esquema y las instrucciones siguientes.
Conecte la sonda de los captadores en los bornes E1 y siguiente y la del acumulador solar en las E2 y siguiente.
Utilizando un cable de tres hilos de 1’5 mm^2 de sección conecte las fases de la bomba a los bornes R1, N y la tierra del mismo borne de tierra .
Alimente la centralita a 220 V a través del borne L y N sin olvidar realizar la puesta a tierra de la misma (borne de tierra).
Finalmente tape la tapa de la centralita.





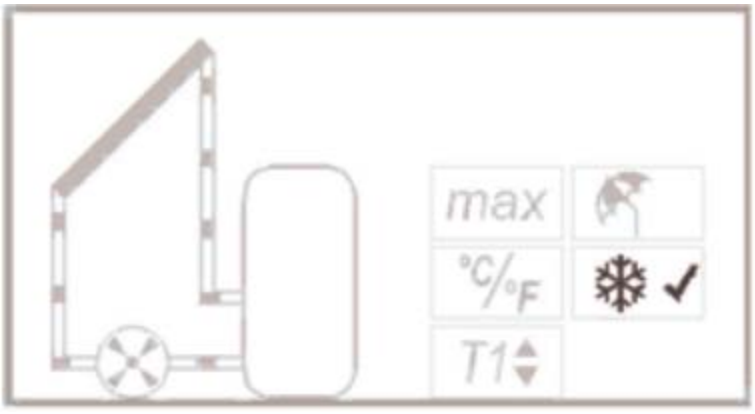


5.- LLENADO DEL SISTEMA

¡Es muy importante respetar el orden de las etapas de llenado!

Proceda al llenado del tanque interior (agua a consumo) con agua, teniendo en cuenta de expulsar todo el aire. Verificar una vez lleno que no hay fugas en las conexiones.

Llene el intercambiador de calor y los captadores con agua. Los captadores deberán estar fríos (20 ºC) y no existir riesgo de congelación. Llene el sistema desmontando el purgador nº8 hasta que salga agua sin burbujas de aire y realice pruebas de funcionamiento. Vacie todo el circuito de agua y rellenelo con el anticongelante FAGOR. Cerrar el sistema con el purgador nº8 y ensayar el equipo. Tarar el sistema de llenado a 1.5 kg/cm , en frío, y dejar la válvula de llenado abierta. Comprobar que no tenga fugas en las conexiones y repetir la comprobación cuando haya alcanzado la temperatura y por tanto presión.



6.-RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

6.1. Protección ante las altas temperaturas

En contra de la creencia general, los mayores problemas que pueden presentarse en una instalación solar térmica son debidos a las altas temperaturas que pueden alcanzarse en los circuitos solares primarios y en consecuencia en toda la instalación.

Es por este motivo que debemos ser especialmente cuidadosos en el diseño de la instalación para que no se produzcan excedentes energéticos que provocan estas altas temperaturas.

De cualquier forma, en una instalación solar térmica, por muy diversos motivos, siempre se producen estas altas temperaturas y por tanto es muy importante la selección de los equipos y el modo de instalarlos.

Para ayudar a nuestros clientes en el diseño y montaje de las instalaciones de energía solar térmica, exponemos una serie de recomendaciones a tener en cuenta:

6.1.1. Control de arranque de la bomba del primario cuando el captador está demasiado caliente

Es recomendable que el sistema de control haga que la bomba del primario se pare cuando se alcanzan temperaturas excesivas que pueden ser peligrosas para la instalación.

6.1.2. Bombas de circuito solar

6.1.2.1. Situación de las bombas

Las bombas deben colocarse en la parte más fría del circuito primario, para evitar, en la medida de lo posible, que se vean afectadas por las altas temperaturas que se alcanzan en el circuito primario solar sobre todo cuando las instalaciones entran en estancamiento debido, por ejemplo, a una falta de consumo.

6.1.2.2. Tipos de bombas

Deben utilizarse bombas que soporten mas de 120ºC. Para una mayor seguridad en instalaciones grandes se pueden instalar bombas de rotor seco. Estas bombas pueden trabajar a temperaturas mas elevadas que las de rotor húmedo.

También pueden utilizarse bombas con cuerpo de bronce para circulación del agua de consumo en el circuito primario de captadores solares, aunque las bombas de cuerpo de acero son perfectamente adecuadas siempre y cuando tengamos en cuenta las temperaturas de operación. Al seleccionar las bombas de circulación es necesario tener en cuenta la utilización de anticongelante para considerar la potencia y materiales adecuados.

6.1.3. Altas temperaturas en los vasos de expansión

En los vasos de expansión utilizados en el circuito solar, hay que tener especial cuidado para evitar que la membrana se vea afectada por las altas temperaturas que puede haber en el circuito. Existen varias formas de evitarlo:

1.- Enfriando el fluido lo máximo posible antes de que llegue al vaso. En instalaciones pequeñas bastará con no aislar las tuberias de conexión de los vasos y en instalaciones grandes se puede colocar un depósito intermedio de enfriamiento.
2.- Colocando el vaso por debajo del nivel de captadores solares. Además el vaso tiene que estar físicamente por debajo del campo de captadores, así se evita que le puedan llegar golpes de vapor hasta la membrana.

3.- Colocando una válvula de corte motorizada. Si el vaso de expansión va a estar al mismo nivel o por encima de los captadores solares habrá que protegerlo colocando una válvula de 2 vías motorizada enclavada con la bomba de primario. De este modo cuando la bomba esté parada, la válvula estará cerrada y se impedirá que haya una posible recirculación de vapor en el circuito. Esta recirculación la puede provocar la menor densidad del vapor con respecto del anticongelante. Esta recirculación provocaría que el vapor llegara a cualquier punto del circuito y dañaría el vaso de expansión y otros elementos.

4.- Sobredimensionar el vaso de expansión. Para mayor seguridad, conviene instalar un vaso que sea capaz de absorber con holgura las dilataciones del volumen del circuito. Por ello, como criterio de dimensionamiento, se recomienda contabilizar como volumen de fluido de la instalación solar el comprendido en los captadores y en las tuberías de unión de estos (en resumen, en las tuberias de la terraza).

6.1.4. Material de tuberia en circuito primario

Todos los materiales utilizados en el circuito primario solar deben soportar los 175ºC, por lo que quedan excluidos el PVC y materiales plasticos en general. El material idóneo para realizar el circuito primario es el cobre rígido, debido a su precio económico y su alta resistencia a las temperaturas. El diametro de las tuberias se calcula en función del caudal que circula por ellas, pero el mínimo a utilizar será siempre el diámetro de conexión de todos los elementos del circuito solar. Utilizar un diametro inferior haría necesario un gran número de piezas de recucción.

Como elemento para sellado de juntas o "estopa", se desaconseja el cáñamo y el teflón. Se recomienda hilo de "loctite".

6.1.5. Llaves de corte y válvulas de circuito primario

Las llaves de corte, incluso las de bola normalmente utilizadas, deben soportar los 175ºC que se pueden alcanzar en el circuito primario. Existen muchos productos pensados para las instalaciones de agua sobrecalentada que aguantan hasta 180ºC y que son ideales para las instalaciones de energía solar.

6.1.6. Tipo y espesor de los aislantes de tuberias
El aislante tendrá que soportar 175ºC que recomendamos, las opciones de aislante son las siguientes:
- Fibra de Vidrio, cenvenientemente protegida para exteriores, mediante chapa de aluminio o asfalto.
- Aislamientos comerciales modelo HT. Coquilla de aislante térmico especialmente diseñada para trabajar a altas temperaturas.

El espesor debe ser al menos igual al diametro de la tubería.

6.2. Llenado de la instalación

6.2.1. Presión de nitrogeno adecuada en vasos de expansión

Es especialmente importante que el nitrogeno del vaso de expansión tenga una presión adecuada, 1,5+0,1*h (bar) (siendo "h" la altura geométrica de la instalación en el lugar donde se instala el vaso), para que pueda cumplir su función correctamente. El vaso de expansión ha de ser capaz de evacuar todo el volumen de líquido de los captadores en los momentos

de estancamiento de la instalación.

Es bastante importante tener en cuenta que la presión del vaso de expansión que nos suministren sea al menos de 3 bares ya que si no nos lo suministran de 1,5 bar nunca podremos llegar a la presión mínima de llenado.

La presión del vaso de expansión se debe comprobar siempre antes de colocarlo, ya que si es menor que la de llenado no nos daremos cuenta aunque la instalación esté en frío.

6.2.2. Primer lavado de la instalación

Es muy recomendable hacer un primer lavado de la instalación antes de colocar los captadores. De este modo se arrastran todas las cascarillas de las soldaduras antes de instalar los paneles, evitando posibles obstrucciones. Este primer enjuague es especialmente importante ya que los captadores tiene pasos de diametro reducido.

En cualquier caso, se haga o no este lavado, hay que enjuagar muy bien la instalación antes de llenar con el anticongelante.

6.2.3. Llenado manual del circuito primario

En el llenado manual del circuito primario solar hay que tener una precaución especial con la purga del aire. Conviene llenar inicialmente la instalación a mayor presión para luego ir aflojando (y eliminar aire) y volver a llenar. La bomba también hay que purgarla.

Es muy conveniente la instalación de un "grifo de llenado y vaciado" que incorpore una llave de corte intermedia para realizar el primer llenado cuando la instalación está totalmente vacía.

6.3. Fluidos caloportantes

6.3.1. Fluidos caloportadores disponibles

FAGOR recomienda la utilización de anticongelantes del tipo Tycofor o similar.

Este fabricante recomienda no mezclar Tycofor con ningún aditivo, porque pierde propiedades. En el caso de que haya que realizar una limpieza de la instalación se ha de hacer con agua de baja mineralización (agua mineral, tipicamente la empleada en el consumo humano).

De cualquier manera, como protección contra las heladas, se preverá alguno de los siguientes dispositivos de protección:

- Calentamiento de los captadores con la energía almacenada en los depositos solares, en caso de peligro de helada.
- Vaciado automatico por gravedad del circuito primario.

6.4 Purgadores

6.4.1. Instalación de purgadores

Se recomienda la instalación de un purgador en todos los puntos altos de la instalación, con objeto de eliminar con mayor facilidad las posibles bolsas de aire que se puedan acumular en el circuito. con objeto de prevenir la aparición de bolsas de aire, el trazado de la tuberia tendra una pendiente mínima del 2º en sentido ascendente.

En el caso de los purgadores de la baterias de captadores y aquellos situados

en puntos donde pueda llegar el vapor generado en los captadores, los purgadores deben permanecer con la llave de paso cerrada para evitar la fuga de fluido coloportador cuando entra en ebullición. Los purgadores y separadores de aire deben estar especialmente diseñados para soportar temperaturas de hasta 150ºC.

6.4.2. Separador de aire

Siempre debe existir un separador de aire en la parte baja del circuito primario, preferentemente en el lado caliente. Es imprescindible para poder purgar correctamente el circuito. La función de este separador es eliminar el aire disuelto en el fluido caloportador y conseguir así la mayor eficiencia del mismo.

El purgador del separador de aire es el único que debe permanecer abierto en la instalación

Todos los separadores de aire tienden a ensuciarse con facilidad, por lo que es muy importante que exista un filtro antes del separador. De este modo se evita que el separador se ensucie. Su limpieza suele ser bastante dificil.

6.4.3 Cierre de los purgadores captadores

Es muy importante que siempre se queden los purgadores de los captadores cerrados cuando está llena la instalción, para evitar que salga vapor por ellos. El purgador del separador de aire siempre estará abierto. Si los purgadores de los captadores se dejan con la llave abierta se perderá vapor por ellos, lo que hará que en poco tiempo se pierda la presión de la instalación y que además se deteriore el purgador.

6.4.4. Aire en los captadores

El aire en los captadores puede provocar grandes perdidas de rendimento y problemas de circulación. Por ello es muy importante que los captadores se llenen con especial cuidado y que tengan una ligera inclinación hacia la salida. También es muy importante llenar siguiendo el metodo propuesto con el grifo de llenado y vaciado.

6.5. Montaje de la instalación Solar

6.5.1. Seguridad en los montajes sobre tejado

Para poder realizar las tareas de mantenimiento en el tejado con un mínimo de seguridad debe haber en el tejado ganchos previstos para amarrar los cinturones de seguridad. Es muy interesante prever esos ganchos en el montaje de los paneles.

6.5.2. Montaje con suficiente espacio

A la hora de realizar el montaje de los captadores solares, en la terraza, hay que hacerlo con el suficiente espacio para el caso en el que sea necesario realizar un desmontaje parcial de la instalación.

6.5.3. Utilización de guantes

Es necesario tener guantes cuando se manipulen las uniones de los captadores habiendo radiación solar, de lo contrario se corre el riesgo de sufrir quemaduras. Si se prevé que hay que hacer trabajos continuados en los captadores solares durante los momentos de mayor radiación solar, es muy interesante taparlos para que no se eleve demasiado su temperatura.

6.5.4. Posición relativa entre T de la sonda y el purgador

Se debe colocar antes la T de la sonda de temperatura y después el purgador, de este modo se consigue la máxima penetración de la sonda en el captador. Esto es especialmente importante cuando no existe sonda de radiación solar. Además es importante colocar el aislamiento térmico correspondiente a la vaina de temperatura, de este modo la medida de la temperatura será mas real y se ahorran perdidas térmicas.

6.5.5 Válvulas de equilibrado hidráulico

Se recomiendo la instalación de este tipo de válvulas para equilibrar los circuitos hidráulicos.

Es importante respetar las distancias mínimas requeridas para que las válvulas de regulación de caudal indiquen el caudal adecuadamente.

6.5.6. Colocación de instrumentación en los esquemas

Con obejto de facilitar la detección de averias se deben incorporar portamanometros, sobre todo antes y después de la bomba de primario. A la hora de tomar medidas, conviene hacerlas con el mismo manometro para no "contaminar" la medida con el error de distintos aparatos.

6.5.7. Diseño de circuitos en zonas donde existen problemas de cal en el agua de red

En instalaciones donde el agua de red sea muy dura, se deben incorporar sistemas de tratamiento del agua de red, asi como instalar intercambiadores para cerrar el circuito secundario. Del mismo modo, se han de limitar las temperaturas de trabajo, para reducir en la medida de lo posible la aparición de calcificaciones. El efecto de la cal en los intercambiadores y el resto de equipos es una reducción de la vida útil de estos.

6.5.8. Limpieza de los captadores en frio

No es recomendable limpiar con agua fría los captadores solares cuando están calientes, se podría llegar a romper la cubierta de vidrio. Mejor limpiar los captadores por la mañana temprano o por la noche. En cualquier caso la limpieza de los captadores no es necesaria para su buen funcionamiento salvo en casos de suciedad muy extrema.

Fagor Electrodomésticos, S. Coop.
División Confort
Avda. de Cervantes, 45
48970 BASAURI (Bizkaia)
Tfno. 94 466 71 00
Fax. 94 426 40 05
www.fagor.com
info@fagor.com

Fecha 18/07/07

línea confort
lineaconfort@fagorelectrodomesticos.com
902 20 00 45

energía solar

FAGOR ELECTRODOMÉSTICOS, se reserva la facultad de modificar las características y especificaciones de sus aparatos, así como la composición de su gama de productos sin previo aviso.

CALIDAD DE GESTION
AENOR Gestión Ambiental
AENOR Empresa Registrada